

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 679. Jahrg. XIV. 3. 1902.

Zur Entwickelung der Kirschfliege.

Von Professor KARL SAJÓ.

In der Nummer 614 dieser Zeitschrift habe ich über die merkwürdige Lebensweise der Kirschfliege *(Spilographa cerasi)* Bericht erstattet. Im vorigen und im heurigen Jahre habe ich meine Versuche fortgesetzt und bin zu Ergebnissen gelangt, welche diese Sache in einem noch interessanteren Lichte erscheinen lassen.

Ich habe in meinem vorigen Bericht erwähnt, dass die Maden, welche sich im Sommer 1898 verpuppt hatten, erst von Ende April 1900 ab — also nach Verlauf von beinahe zwei Jahren — die Fliegen ergaben; im Zwischenjahre 1899 zeigte sich keine einzige entwickelte Kirschfliege im Zwinger.

Im Jahre 1901 habe ich wieder stark angegriffene Kirschen bekommen, aus welchen ich einige hundert *Spilographa*-Puppen gezüchtet habe. Diese Puppen liess ich während des Winters 1901/1902 unberührt in meiner Landwohnung. Als ich im Mai 1902 mich nach einer Reise wieder in meine Landwohnung begab, fand ich zu meiner nicht geringen Ueberraschung, dass die Kirschfliegen diesmal grösstentheils schon in diesem Jahre flügge wurden. Ihre Entwickelung fand so reichlich statt, dass nur etwa ein Viertel des Zuchtmaterials im Puppenzustande verblieb und wahrscheinlich 1903 zur Entwickelung gelangen wird. Die übrigen drei Viertel ergaben schon jetzt frische, muntere Fliegen.

Nichts kann auf die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen des organischen Naturlebens ein grelleres Licht werfen, als eine solche Verschiedenheit in der Lebensweise einer und derselben Art. Wenn sich zwei verschiedene Generationen so verschieden verhalten, dass die eine schon im nächstfolgenden Jahre, die andere hingegen erst nach zwei Jahren die vollkommen entwickelten Insecten liefert, so müssen dabei natürlich besondere Ursachen im Spiele sein.

Welches diese Ursachen sind, ist eine höchst interessante Frage, vor der Hand jedoch schwer zu beantworten. Jedenfalls sind dabei die äusseren Umstände in Erwägung zu ziehen, welche bei beiden Züchtungen herrschten.

Ein bedeutender Unterschied findet sich vor allem in dem Umstande, dass die bei der ersten Versuchsreihe aufgetretenen Wintertemperaturen von denjenigen, die bei der zweiten Versuchsreihe obwalteten, sehr verschieden waren. Sowohl im Winter 1898/1899 wie in dem von 1899/1900 drang der Winterfrost in meine Landwohnung ein, wohingegen während des abnorm milden Winters 1901/1902 die Temperatur in demselben Gebäude niemals unter + 6° C. sank, so dass man von November bis März nicht

in die Lage kam, auch nur geringes Eis in die Eiskeller zu bringen. Dieser Umstand würde auf ein entscheidendes Einwirken des Frostes auf die Entwickelungsdauer der Kirschfliege hindeuten. Es kam ferner noch ein anderer Umstand hinzu, welcher das Ergebniss der zweiten Versuchsreihe von dem der ersten verschieden zu gestalten wohl im Stande gewesen sein dürfte. Bei der ersten Züchtung habe ich nämlich, wie ich seiner Zeit mitgetheilt habe, die Zwinger im Sommer eine Zeit lang den überaus heissen Sonnenstrahlen in den südlichen Fenstern ausgesetzt, wohingegen die Puppen der zweiten Versuchsreihe während des Sommers 1901 in einem verschlossenen Schranke standen.

Oder giebt es zwei verschiedene Rassen von *Spilographa cerasi,* von welchen die eine im Laufe eines Jahres, die andere hingegen binnen zwei Jahren sich entwickelt? Im Pflanzenleben kennen wir solche Abweichungen: *Dianthus caryophyllus* z. B. gelangt in der Regel im zweiten Jahre zur Blüthe, es giebt jedoch eine Rasse (die Margarethen-Nelke), die schon im ersten Sommer reichlich blüht und dann zumeist abstirbt.

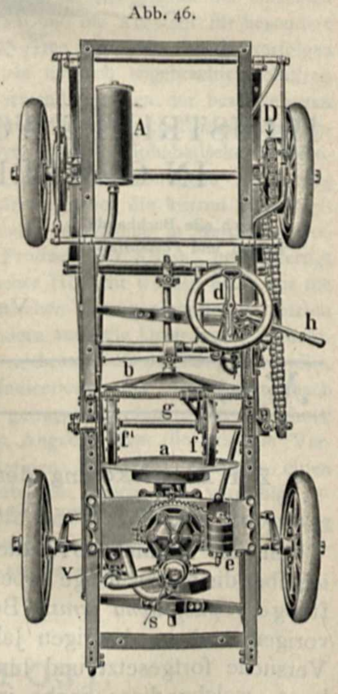
Diese schwierige und interessante biologische Frage kann nur durch zahlreiche Versuche klargestellt werden, und ich habe mir vorgenommen, tiefer in dies Geheimniss, soweit es meine Verhältnisse erlauben, einzudringen. [8423]

Motorfahrzeug System Maurer-Union mit doppeltem Planscheiben-Reibradgetriebe.

Mit einer Abbildung.

Die nach dem System Maurer-Union gebauten Motorwagen der Nürnberger Motorfahrzeuge-Fabrik „Union“, deren Beschreibung wir im *Prometheus* XIII. Jahrgang, Seite 405 ff. brachten, sind neuerdings durch eine bei Fahrzeugen über 4 PS zur Anwendung kommende Erfindung verbessert worden. Das System Maurer-Union beruht, wie wir in unserer Beschreibung hervorgehoben haben, auf der Kraftübertragung mittels Frictionsrades. Letzteres nimmt die vom Motor entwickelte Kraft von einer durch ihn direct gedrehten Frictionsscheibe ab und überträgt sie mittels einer Kette auf die beiden Hinterräder des Wagens. Es muss anerkannt werden, dass sich dieses System durch Einfachheit vor den Systemen mit Räderübertragung auszeichnet; es sind aber gegen dasselbe Bedenken wegen der Betriebssicherheit erhoben worden, die sich darauf beziehen, dass eine sichere Uebertragung der Betriebskraft eine nie versagende Reibung, die jedes Gleiten ausschliesst, zur Voraussetzung hat. Die Fabrik glaubte die Betriebssicherheit ihrer Motorfahrzeuge vertreten zu können, indem sie sich auf langjährige Erfahrungen stützte, hat es aber doch für gut befunden, die Möglichkeit des Auftretens dieser Schwäche dadurch zu vermindern, dass sie ein zweites Reibrad und eine zweite Reib- oder Planscheibe in den Triebapparat ihrer Motoren einfügte. Die Kraftübertragung nimmt bei diesem doppelten Planscheiben-Reibradgetriebe (s. Abb. 46) folgenden Weg: An der vom Motor gedrehten Planscheibe *a* läuft das auf seiner Welle *g* seitlich verschiebbare Reibrad *f*. Es sei daran erinnert, dass die seitliche Verschiebung des Reibrades *f* eine Aenderung der Fahrgeschwindigkeit bewirkt, weil es bei der Annäherung an den Mittelpunkt der Scheibe *a* einen kleineren Weg zurückzulegen hat, sich also schneller drehen muss, und umgekehrt. Das Reibrad ist auch bei der neuen Einrichtung das eigentliche Arbeitsrad geblieben, denn das neu hinzugekommene, auch auf der Welle *g* sitzende Rad *f'* ist nur eine nicht seitlich verschiebbare Leerscheibe, die lediglich zur Verstärkung der Reibung durch Verdoppelung der Reibungsfläche dient, indem sie die von der Planscheibe *a* empfangene Kraft auf die Gegenscheibe *b* und durch dieselbe auf das Rad *f* überträgt, das auf diese Weise doppelten Antrieb erhält. Mittels des Hebels *h* lassen sich die beiden Planscheiben *a* und *b* mit den Treibrädern *f* und *f'* in Berührung bringen oder von ihnen entfernen. Sobald die Berührung eintritt, beginnen sie sich mit der Welle *g* zu drehen, um deren Trieb die Kette läuft, welche die Triebkraft an die Hinterachse des Fahrzeuges abgiebt.

Abb. 46.



Untergestell eines Motorwagens System Maurer-Union mit doppeltem Planscheiben-Reibradgetriebe.

Durch Niederdrücken des auf dem Steuerrad befestigten Zeigers wird der Drosselhahn am Vergaser *v* mehr oder weniger abgesperrt und dadurch die Menge des durchströmenden Gasgemisches entsprechend vermindert. Auf diese Weise lässt sich, unabhängig von der Stellung des Reibrades *f*, die Fahrgeschwindigkeit nach Belieben regeln. Bei *D* ist ein Differentialgetriebe auf ungebrochener Achse, bei *A* der Auspufftopf oder Schalldämpfer und bei *e* sind die Elektromagnete angebracht. Die bemerkenswerth ein-

fache Handhabung des Automobils ist durch die Verdoppelung des Planscheiben-Reibradgetriebes gar nicht beeinflusst oder complicirter geworden.
[8430]

Ueber den Kaffeebaum und seine Cultur.

Von Professor KARL SAJÓ.

(Schluss von Seite 23.)

Wir kommen jetzt auf die Hauptfrage zu sprechen: Ist überhaupt eine Beschattung nöthig? Und wenn sie nicht nöthig ist, weshalb will man sie dennoch nicht entbehren?

Ueberall, wo Klima, Boden und Lage dem Kaffeebaume zusagend sind, kann man ohne Schattenbäume vorzügliche Qualitäten erzeugen. So werden z. B. der Mokka- und der Jamaica-Kaffee und auch ein Theil des brasilianischen Productes — durchweg Sorten ersten Ranges — in unbeschatteten Anlagen producirt.

Das Princip der Beschattung ist hauptsächlich auf Centralamerika, ferner auf Columbien und Venezuela zurückzuführen. In diesen Theilen des amerikanischen Festlandes hat man schon in uralten Zeiten die Cacao-Pflanzungen mit Bäumen beschattet, und dieses von den Indianern erfundene Verfahren hat man offenbar später auf die Kaffeecultur übertragen. Vergleiche, welche zwischen den Fechsungen der beschatteten Anlagen in Columbien und Venezuela und der unbeschatteten auf der Insel Jamaica gemacht wurden, fielen zu Gunsten der Beschattung aus. In Jamaica, wo die Schattenbäume wenig verwendet werden, erzeugt man nämlich jährlich etwa 10 Millionen engl. Pfund Kaffeebohnen auf einem Areal von 22476 Acres; dieselbe Menge wird jedoch in den mit Schattenbäumen versehenen Pflanzungen Columbiens auf einem halb so grossen Areal, nämlich auf 11000 Acres, gewonnen. Diese und ähnliche Thatsachen führten zu der allgemein gehaltenen Behauptung, die sich in die meisten Fachwerke Eingang verschafft hat, dass die *Coffea arabica* nur unter anderen, schattenspendenden Bäumen wirklich gut gedeiht und grosse Erträge liefert. Diese Behauptung war jedoch in so fern nicht ganz correct, weil man im allgemeinen nur von Bäumen sprach und keine Wichtigkeit auf den Umstand legte, dass man in Columbien, in Venezuela und in Centralamerika von Anfang an nur Bäume, die in die Familie der schmetterlingsblüthigen Leguminosen gehören, als Schattenspender für Cacao- und Kaffeebäume empfohlen und verwendet hat. Sobald man diesen Umstand im Lichte der neuesten wissenschaftlichen Errungenschaften betrachtet, gewinnt die Sache gleich eine ganz andere Bedeutung. Wir wissen nämlich heutzutage schon, dass die Leguminosenwurzeln mit Hilfe verschiedener Mikroorganismen, welche in den Wurzelknollen leben, den Stickstoff in eine dem Pflanzenleben entsprechende assimilirbare Form von Verbindungen überführen, und dass dieser Process nicht nur den Leguminosen zu Gute kommt, sondern auch der Fruchtbarkeit des Bodens, welcher durch diese Pflanzenfamilie gewissermaassen einer Düngung mit Stickstoffverbindungen theilhaftig wird.

Abb. 47.



Inga laurina. Blatt und Frucht.

Die Schattenbäume von Venezuela und Columbien wirken also weniger durch ihren Schatten, als vielmehr durch ihre Rolle als Nitrogensammler. Deshalb hat man dort schon längst das Princip aufgestellt, dass die Schattenbäume hauptsächlich für mageren und ärmeren Boden wichtig sind und dass in einem jungen, vulcanischen, an Pflanzennährstoffen reichen Boden der Kaffeebaum die Schattenbäume entbehren kann. Ohne Leguminosen bleiben die Kaffeeanlagen, wenn der Boden nicht besonders gut ist, nicht lange ertragsfähig; mit solchen Pflanzen kann hingegen die Ertragsfähigkeit bedeutend verlängert werden.

Man sieht also, dass die Eingeborenen Centralamerikas, die den Cacaobaum schon in sehr alten Zeiten mit den Leguminosen verbunden cultivirten, unbewusst die nitrogensammelnde Eigenschaft der letzteren zu Hilfe

nahmen. Verschiedene Arten dieser Familie werden schon längst mit dem Namen „*madre de cacao*“ („Mutter des Cacaos“) belegt, weil sie, wie die lange Erfahrung bewiesen hat, das Gedeihen des Cacaobaumes, besonders in dessen zarterem Alter, nicht unbedeutend fördern. Hauptsächlich die Arten der Gattung *Erythrina* dienen seit uralten Zeiten als „Cacao-Mütter“.

In den Kaffeepflanzungen Amerikas ist als Schattenbaum unter den Leguminosen heute die Art *Inga laurina*, volksthümlich „*guamo*“ genannt, welche Abbildung 47 darstellt, wohl am meisten beliebt. In Portorico wendet man gerne eine nahe verwandte Species, die *Inga vera* (volksthümlich „*guava*“) an, welche in der Abbildung 48 reproducirt ist.

Abb. 48.



Inga vera. Junger Trieb.

Es scheint aber, dass für die Zukunft die „Kaffee-Mutterschaft“ den sanft schützenden Aesten und den fleissig Stickstoff sammelnden Wurzeln des Regenbaumes oder *Saman* (eigentlich im Spanischen „*zaman*“) vorbehalten ist. Dieser Leguminosenbaum, welcher den wissenschaftlichen Namen *Pithecolobium saman* erhalten hat und aus Centralamerika stammt, ist eine rasch wachsende Art, die meistens keine bedeutende Höhe erreicht, deren Krone sich aber dafür schirmförmig mit horizontalen Aesten stark ausbreitet. Einen alten Stamm führen wir in Abbildung 49 vor. Man sieht schon aus dem Bilde, dass die Krone nicht zu dicht belaubt ist, dass sie die Sonnenstrahlen nur mässig, gerade in erwünschtem Maasse, zurückhält und somit auch den Pflanzenwuchs unter sich leben lässt. Die Blätter (Abb. 50) haben ferner die Eigenschaft, dass sie sich bei Sonnenlicht ausbreiten, Nachts hingegen zusammenlegen, so dass die Bildung des Nachtthaues nicht verhindert ist. Diese Eigenschaften erinnern einigermaassen an die Gleditschien. Man benutzt den Regenbaum schon in ausgedehnter Weise zum Beschatten der Wiesen und Weiden, und gerade unter seinen Aesten pflegen das Gras und alle übrigen Pflanzen am üppigsten zu wachsen, was wohl der nitrogensammelnden Rolle der Wurzeln zuzuschreiben ist. Diese Erscheinung hat der Species den Namen „Regenbaum“ verschafft, weil die unter der Krone kräftiger wachsende Vegetation thatsächlich so aussieht, als ob sie mehr Regen erhalten hätte oder künstlich begossen worden wäre.

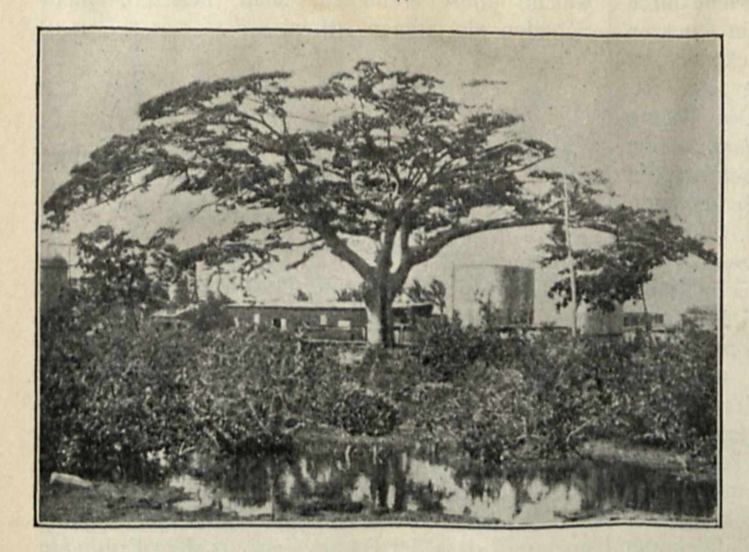
In Mexico pflanzt man noch eine andere Art dieser Baumgattung, nämlich *Pithecolobium dulce*, volksthümlich „*guay mochil*“ genannt. Die ursprüngliche Heimat derselben ist nicht bekannt. Einige meinen, sie stamme aus Mittelamerika, Andere halten sie für eine ureigene Species der Philippinen. Sie wurde auch nach Ostindien eingeführt und heisst dort „Manila-Tamarinde“. Es scheint, dass sie ebenfalls als eine Gesellschafterin der *Coffea arabica* gut verwendbar ist. Eine besondere Eigenschaft derselben ist ihre überaus zähe Widerstandsfähigkeit gegenüber den trockensten klimatischen Verhältnissen; sie gedeiht in der That noch sehr gut und trägt sogar reichlich Früchte in Gebieten, die jährlich nicht mehr als 5—6 cm Regenniederschlag empfangen. Sie erwächst zu einem stattlichen Baume von 15 m Höhe und noch darüber, mit einem Stammdurchmesser von 1—1,3 m.

Pithecolobium dulce erhielt den Speciesnamen von den Früchten (*dulcis* = süss). Die Früchte sind Hülsen von 10—15 cm Länge, erinnern einigermaassen an Johannisbrot und gehören zu den Lieblingsfrüchten der Mexicaner. Es werden dort fabelhafte Mengen davon auf den Märkten verkauft und zwar zum Spottpreise von 9 Pfg. das Kilogramm. Die erwachsenen Bäume erzeugen so unglaublich viele Hülsen, dass trotz dieses geringen Preises das Erträgniss eines grossen und gesunden Stammes mitunter den Werth von 100 Mark erreichen soll. Es werden nicht die Hülsen genossen, sondern die fleischige Hülle, in welche jedes Samenkorn eingebettet ist. Diese fleischige Hülle der einzelnen Samen ist 3 cm lang, 1,5 cm dick, weiss und hat einen angenehmen süssen Geschmack. Schon wegen dieser in den Tropen gut verwerthbaren Früchte und des als Werkholz verwendbaren Holzes kann diese Art als Kaffeeschutz empfohlen werden.

Da es bewiesen ist, dass der Kaffeebaum nicht überall des Schutzes höherer Bäume bedarf, da es aber andererseits auch unzweifelhaft feststeht, dass die mit Leguminosen gemischt ge-

pflanzten Kaffeebäume und -Sträucher kräftiger wachsen und reichlicher tragen, trat die Frage in den Vordergrund, ob man den letzteren Vortheil nicht erreichen könnte, ohne den Schatten mit in Kauf nehmen zu müssen. Das ist der Fall, wenn man nicht Leguminosen-Bäume, sondern niedrige, strauchartige oder gar krautartige Arten dieser Familie zwischen *Coffea arabica* pflanzt.

Abb. 49.



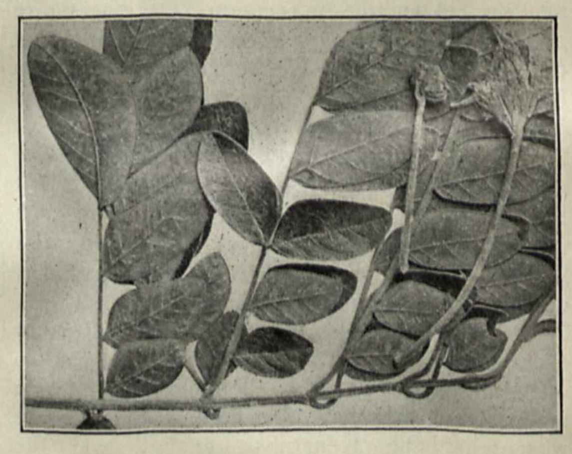
Ein alter Stamm des Regenbaumes (*Pithecolobium saman*).

Als solche Pflanze empfiehlt man neuestens die als öllieferndes Gewächs bekannte Erdnuss (*Arachis hypogaea*). Diese jetzt schon in ausgedehntem Maasse cultivirte Art bleibt ganz niedrig, hat einen üppigen Wuchs und bedeckt den Boden mit den niedergesenkten Aesten, wodurch einestheils die Bodenfeuchtigkeit zurückgehalten und andererseits das Unkraut niedergehalten wird. Die reichlich entwickelten Wurzelknollen bereichern den Boden mit assimilirbaren Stickstoffverbindungen und ausserdem liefern die Bohnen das im Handel wichtig gewordene Erdnussöl. Es wäre also angezeigt, das Oel an Ort und Stelle zu gewinnen und die Oelkuchen sammt allen übrigen Theilen der Erdnusspflanze als Dünger zu verwenden.

Es giebt noch eine grosse Zahl von niedrigen Leguminosen, die dem erwähnten Zweck entsprechen können; als solche werden hervorgehoben: die Sammtbohne (*Mucuna utilis*), dann *Phaseolus semierectus*, ferner *Meibomia tortuosa* = *Desmodium tortuosum*, volksthümlich „*beggar-weed*" (Bettlerkraut) genannt, welch letztere Species in den Orangengärten Floridas bereits als Nitrogensammler stark verwendet wird, da es sich erwiesen hat, dass sie, zwischen die Apfelsinenbäume gepflanzt, nicht nur die Quantität, sondern auch die Qualität des Ertrages bedeutend hebt. Es giebt übrigens noch sehr viele theils hochwüchsige, theils niedere Pflanzenarten, die als Gesellschafterinnen der Kaffeebäume entweder schon in Gebrauch sind, oder wenigstens empfohlen werden. Nicht nur Leguminosen, sondern auch viele Species anderer Pflanzenfamilien finden sich in dieser langen Liste. Natürlich können aber, dem neuesten Stande der Wissenschaft entsprechend, nur solche Arten für die Dauer in ernsthafte Erwägung kommen, die zugleich auch Stickstoffsammler sind. Mit den letzteren werden in der nächsten Zukunft die in den Tropen theils bereits errichteten, theils demnächst zu schaffenden Versuchsstationen ausgiebig experimentiren.

Wir haben bisher nur von *Coffea arabica* gesprochen. In neuerer Zeit ist eine zweite Art in die allgemeine Cultur eingeführt worden, nämlich *Coffea liberica*, welche Art an den westlichen Küsten Afrikas (Republik Liberia) in niederen Niveaus, fast unmittelbar an den Ufern des Oceans, wächst. Der liberische Kaffeebaum hat einen kräftigeren und höheren Wuchs als der arabische und erzeugt beinahe noch einmal so grosse Kaffeebohnen, die jetzt schon in bedeutenden Mengen im Handel vertreten sind. Diese westafrikanische Art erträgt die grössere Feuchtigkeit und Hitze der tropischen Tiefländer viel besser als die arabische und hat daher für solche Lagen die grösste Bedeutung. Auch benöthigt sie keine Schattenbäume. Sie hat ferner den unschätzbaren Vorzug, dass sie den parasitischen Pilzen der Gattung *Coffea* erfolgreicher zu widerstehen vermag, was ein höchst wichtiger Umstand ist.

Abb. 50.



Blätter und Blüthen des Regenbaumes (*Pithecolobium saman*).

Andere Species der Kaffeegattung (*Coffea*

bengalensis, *microcarpa*, *mozambicana*, *mauritiana* etc.) haben bis jetzt wenig Bedeutung gewonnen.

In verschiedenen Gebieten giebt es verschiedene Insecten- und Pilzfeinde der Kaffeecultur. In Amerika grassirt der Blattrost, verursacht durch den Pilz *Hemileia vastatrix*, besonders in feuchten beschatteten Lagen. Wo die Luft trockener und *Coffea* den Sonnenstrahlen frei ausgesetzt ist, bleibt dieser Schädling machtlos. Die Raupe einer kleinen Motte, *Cemiostoma coffeellum*, minirt in den Blättern und macht diese verschrumpfen und austrocknen. Während der vorher genannte Pilz hauptsächlich im Schatten gedeiht, fühlt sich die Kaffeemotte gerade entgegengesetzt im vollen Sonnenlichte am wohlsten. Das in Folge ihrer Raupenminen verdorrte Laub hat ganz das Aussehen, als wäre es durch zu grosse Sonnenhitze verbrannt, und meistens wird der Schaden thatsächlich der letzteren Ursache zugeschrieben, um so mehr, als die im verborgenen minirenden Raupen von den Laien selten bemerkt werden. Die Angriffe dieser Motte dürften in nicht geringem Maasse zur Verbreitung der Ansicht beigetragen haben, dass der Kaffeebaum des Schattens bedürfe und die directen Sonnenstrahlen nicht gut vertrage.

Auf den Hawaii-Inseln ist eine offenbar aus fremden Gebieten eingeschleppte Schildlaus, nämlich die wollige *Pulvinaria psidii*, den dortigen Kaffeeanlagen verhängnissvoll geworden. Besonders im regenlosen Winter 1855/56 hat dieselbe eine sehr starke Verbreitung gewonnen und mit der Zeit den Verfall der Anlagen herbeigeführt, so dass man die Kaffeesträucher rodete und den betreffenden Boden mit Zuckerrohr bepflanzte. Aber die in neuerer Zeit eingeführte nützliche Käferart *Cryptolaemus Montrouzieri* hat die noch gebliebenen Kaffeepflanzen von jenem Feinde wieder befreit. Auch die vor kurzem durch den jetzt in Hawaii angestellten Entomologen Koebele aus China eingeführte asiatische schmarotzende Chalcidier-Wespenart hat in dieser Richtung viel Gutes gethan. Man hat denn auch wieder mit Neupflanzungen begonnen, und nur der heutige geringe Preis der Kaffeebohnen verhindert das neue Emporblühen dieser Cultur.

Was wir aber aus unseren obigen Studien vor allem lernen können, besteht in der schon so oft erwiesenen Thatsache, dass blosse Erfahrung in der Landwirthschaft ebensowenig ohne tiefere wissenschaftliche Kenntnisse genügt, wie die abstracte Theorie ohne Erfahrung. Bei einseitiger Auffassung sind Missverständnisse unvermeidlich. Umsonst hat man lange Beschreibungen veröffentlich über den alten Usus in Columbien und Venezuela, der darin besteht, dass dort die Kaffeeanlagen mit Bäumen vermischt sind und dass solche Anlagen mehr Ertrag liefern als die unbeschatteten. Mangelhafte theoretische Kenntnisse liessen den wichtigen Umstand nicht ins volle Licht gelangen, dass jene „Kaffee- und Cacao-Mütter“ ihre günstige Wirkung hauptsächlich als Nitrogensammler, mit Hilfe ihrer Wurzelknollen herbeiführen und dass Bäume, welche diese Fähigkeit nicht besitzen, mehr Schaden als Nutzen stiften. [8412]

Gewinnung, Bearbeitung und Verwendung der Basalte.

Von Ingenieur A. Lüders, Steinau.

Mit fünf Abbildungen.

Die Besichtigung guter Basaltsteinbrüche pflegt stets, sowohl bei Fachleuten wie bei Laien, deren lebhaftestes Interesse zu erregen, und ganz besonders sind es die Basaltsäulenbrüche, die bei einigermaassen hohen Bruchwänden einen grossartigen Eindruck hinterlassen, so dass von Laien oftmals die Vermuthung ausgesprochen wird, die einzelnen Säulen seien „versteinerte Baumstämme“.

Die neueren Forschungen haben unzweideutig erwiesen, dass der Basalt eine aus dem Erdinnern in glühend-flüssigem Zustande emporgehobene Masse ist, die sich durch die später erfolgte Abkühlung zu Säulen, Platten und Kugeln umgestaltet hat.

Die in Abbildung 51 wiedergegebene photographische Aufnahme eines sehr schönen Basaltsäulenbruches in der Nähe von Herborn (Reg.-Bez. Wiesbaden) lässt die Lagerung der einzelnen Säulen erkennen. In diesem Bruche kommen Säulen von etwa 30 cm Stärke und bis zu 3 m Länge ohne jeden Stich vor.

Die Basalte sind über einen grossen Theil von Mitteldeutschland verbreitet und erscheinen bald als zusammenhängende Bergzüge, bald als einzelne Bergkuppen. Namentlich aufzuführen sind der Vogelsberg, die Rhön, der Westerwald, der Habichtswald und das Siebengebirge, wo dieses Gestein überall in grösseren Massen auftritt.

In diesen Gebieten hat sich bereits eine blühende Steinbruchindustrie für die Verwerthung des Basalts ausgebildet und wird sich noch immer mehr entwickeln, sobald die meistens von den Haupteisenbahnen entfernt liegenden Basaltbrüche oder -Lager durch die Erbauung von Kleinbahnen an den grossen Verkehr angeschlossen werden. Ein derartiger Steinbruch mit Gleisanschluss ist heute noch ein gutes und rentables Unternehmen; noch bessere Aussichten bietet er, wenn die Möglichkeit des Transports der Steine auf dem Wasserwege gegeben ist, die Rentabilität wird aber sehr in Frage gestellt, sobald ein oft stundenlanger Transport per Achse erforderlich wird.

Die Nachfrage nach Basalt-Pflastersteinen und Basaltschotter ist in den letzten 5 Jahren so gross gewesen, dass der Bedarf durch die

vorhandenen Brüche kaum gedeckt werden konnte. Dies trifft namentlich bei dem Basaltschotter zu, der nur von solchen Werken mit Vortheil geliefert werden kann, die directen Gleisanschluss haben. Bei der Anlage von Kleinbahnen sollten daher die etwa vorhandenen Basaltlager eingehender Beachtung gewürdigt werden, damit diese bedeutenden Werthe aufgeschlossen werden.

Abb. 51.



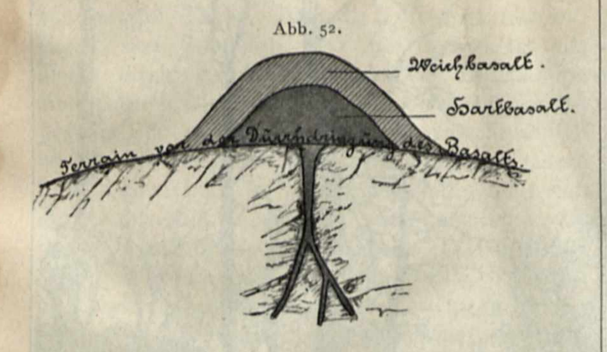
Basaltsäulenbruch in der Nähe von Herborn (Reg.-Bez. Wiesbaden).

Die Geologen unterscheiden mehrere Arten von Basalten, je nach ihren Beimischungen, die aber für die Technik keine Bedeutung haben. Wir haben es nur mit zwei Sorten zu thun und zwar mit

a) Hartbasalt und

b) Weichbasalt oder Basaltlava.

Abb. 52.



In der Abbildung 52 ist eine Bergkuppe dargestellt, in der der mittlere Kern den Hartbasalt vorstellt, während die darüber liegende schraffirte Ueberdeckung den Weichbasalt oder die Basaltlava veranschaulicht.

Der Hartbasalt kommt sowohl in Säulen wie in Platten vor, während der Weichbasalt wohl hier und da noch die Bildung dieser Formen erkennen lässt, aber mehr und mehr in unregelmässige, zusammenhängende grössere Körper übergeht. An der Hand des Bildungsprocesses des Basalts ist dies dadurch zu erklären, dass die Oberfläche der Basaltkegel in glühendem Zustande mehr mit der Luft und den atmosphärischen Niederschlägen in Berührung getreten ist, wodurch eine schnellere Abkühlung erfolgen musste, was auch durch den porösen Zustand der Basaltlava, die man sich als erstarrten Schaum vorstellen kann, gekennzeichnet wird.

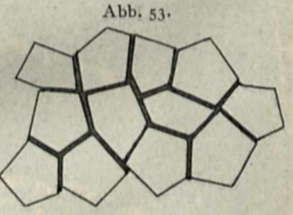
Die Basaltlava war also früher erkaltet bezw. erhärtet als der innere Kern, der Hartbasalt, und da sich die glühenden Massen bei der langsamen Abkühlung und Erstarrung zusammenziehen mussten, so sind jene sonderbaren fünfseitigen Säulen und Platten entstanden. Die einzelnen Säulen stehen daher nicht unmittelbar neben einander, sondern sind durch enge, kaum 1 mm weite Fugen von einander getrennt, die mit thoniger Erde ausgefüllt sind (s. Abb. 53 u. 51). Dasselbe ist bei dem Plattenbasalt der Fall. Dieser Umstand ist für die Gewinnung des Basalts äusserst günstig, da sich in Folge dessen sowohl die Säulen wie auch die Platten leicht abheben lassen.

Der Hartbasalt hat eine tiefblaue Farbe und wird hauptsächlich zu Pflastersteinen und Strassenschotter, in letzter Zeit aber namentlich viel zur Beschotterung der Eisenbahnstrecken an Stelle des bislang benutzten Kieses verwendet. Auch bei Betonbauten hat sich derselbe in Folge seiner reinen und rauhen Bruchflächen und seiner bedeutenden Härte ganz vorzüglich bewährt. Bei Wasserbauten, grossen Ufermauern u. s. w. werden die Basaltsäulen sehr gern benutzt, einmal wegen der Länge der Säulen, die sich vortrefflich als Binder in den Mauern verwenden lassen, und ferner wegen ihrer unbegrenzten Haltbarkeit. Schöne, gleichmässige Säulen finden bei Strassenbauten als Prell- und Schutzsteine Verwendung, während kürzere und dünnere Säulen als Grenzsteine bei Vermessungen gebraucht werden.

Weichbasalt wird hier und dort auch zu Pflastersteinen verarbeitet. Da er sich aber mit den gewöhnlichen Steinmetzwerkzeugen bearbeiten lässt, so findet er besonders Verwendung zu allen möglichen Werkstücken, Treppenstufen, Fenster- und Thürgewändern u. s. w. Der mehr grau aussehende Weichbasalt, der in grossen Stücken vorkommt, wird ferner sehr gern zu Brückenbauten, die einen compacten und massigen Eindruck hervorbringen sollen, genommen; aber auch bei besseren Hochbauten lässt sich dieser Stein, der je nach Wahl mehr oder weniger porös sein kann und dann den bekannten Tuffsteinen sehr ähnlich ist, in vortheilhafter Weise verwenden. Ein Sockel, bei dem die Ecken, Thüren- und Fenstergewänder aus weissem Sandstein bestehen und die dazwischen liegenden Felder mit Weichbasalt in Cyklopenmauerwerk hergestellt werden, wird stets gut aussehen. Auch die grossartigen Cascadenbauten, künstlichen Wasserfälle und Grotten auf Schloss Wilhelmshöhe bei Cassel bestehen aus Weichbasalt bezw. Basaltlava.

Ein bedeutendes Basaltwerk Deutschlands hat auch die Basaltsägerei eingeführt. Der Umstand aber, dass die Zähne der zur Verwendung kommenden Kreissägen mit Diamanten besetzt sein müssen, deren Einfügung in die Stahlblätter noch Schwierigkeiten verursacht, ist der Sache sehr hinderlich.

Abb. 53.

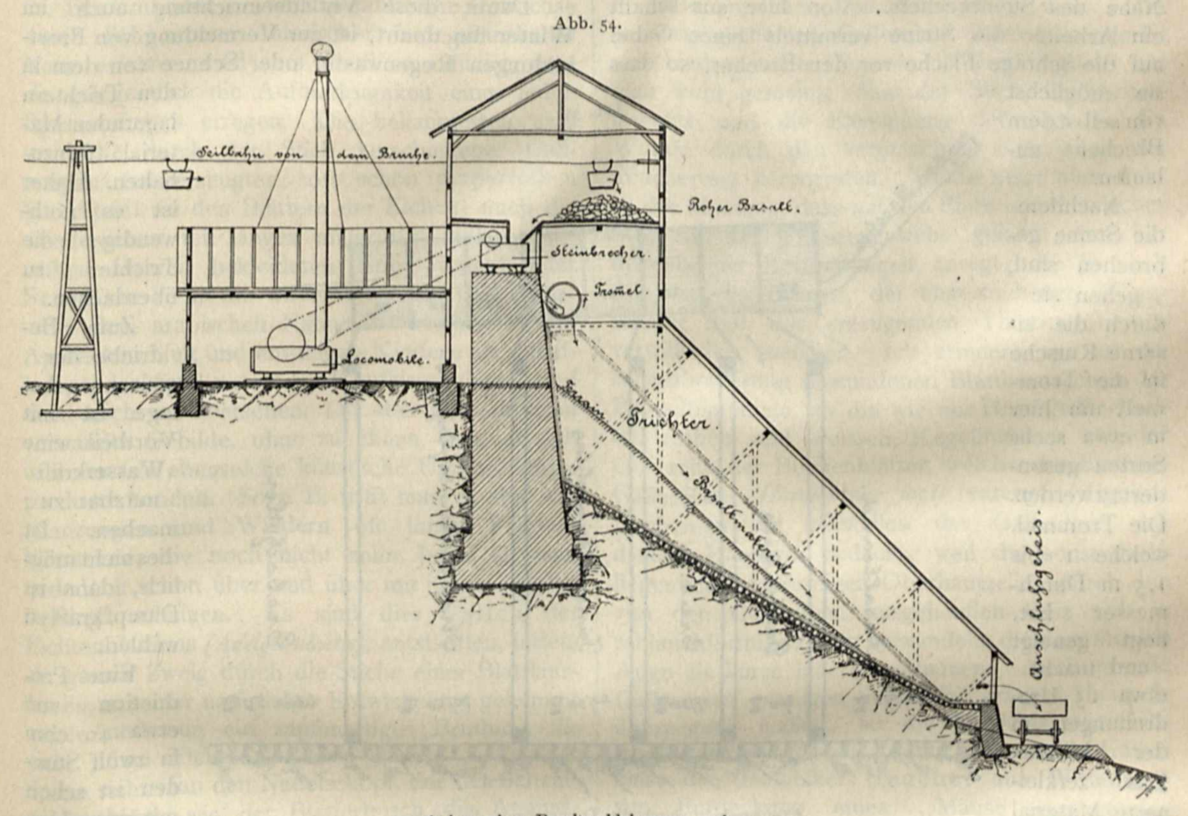


Säulenbasalt (Querschnitt).

Die Bearbeitung des Hartbasalts ist eine sehr beschränkte. Da derselbe aber leicht springt, so genügt bei der Herstellung der Pflastersteine meistens ein gut geführter Schlag mit dem Schrothammer, um von der langen Säule ein der Höhe des Pflastersteins entsprechendes Stück abzutrennen. Die auf diese Weise gewonnenen kleineren Stücke werden dann mit dem Richthammer zugespalten. Alle sich hierbei ergebenden Abfälle (das Schrot) werden zu Strassenkleinschlag zerkleinert, sofern die Lage des Bruches oder ein nahes Absatzgebiet diese Arbeit noch als lohnend erscheinen lässt.

Die grosse Verwendung des Basaltes zu Eisenbahnschotter hat dem Hartbasalt ein neues Absatzgebiet erschlossen, so dass auch Anlagen, die keine Pflastersteine herstellen, sondern sich lediglich auf die Herstellung von Schottermaterial beschränken, als lohnend zu betrachten sind, sofern sie Bahnanschluss haben und alle sonstigen Vortheile bezüglich des Transportes auf dem Werke selbst in geeigneter Weise berücksichtigt sind. Natürlich handelt es sich hierbei nicht um Herstellung des Schotters von Hand, sondern um den maschinellen Betrieb durch oder eine Hängebahn vorzusehen sein, mittels deren bei dem meistens vorhandenen Höhenunterschiede das Material ohne besondere Betriebskraft dem Werk zugeführt werden kann. Der Bruch selbst ist in ausgedehntestem Maasse mit Gleisanlagen von den einzelnen Bruchständen aus zu versehen, deren kleine Wagen aus Seitenkippern bestehen, die mit Gefälle der Empfangsstation des Bremsberges zulaufen. Ist eine Seilbahn anzuordnen, dann ist das Material durch die Seitenkipper vorher in einen grösseren Trichter zu entladen, von welchem aus die

Abb. 54.



Anlage eines Basaltzerkleinerungswerkes.

Steinbrecher, auf den im Folgenden näher eingegangen werden soll.

Als wichtigster Punkt bei der Anlage eines derartigen Basaltwerkes ist die richtige Disposition der einzelnen Arbeitsstätten zu betrachten. Hierbei sind keine Mittel zu scheuen, und man muss event. selbst grössere Opfer bringen, denn hiervon hängt die spätere Rentabilität der ganzen Anlage ab.

Meistens ist es der Fall, dass die Basalte auf der Höhe, die Eisenbahnen oder Flüsse aber in der Tiefe liegen, auch liegen die Basaltkegel oft grössere Strecken von diesen Verkehrswegen entfernt. Würde in solchem Falle ein Achsentransport des Materials stattfinden, dann wäre schon von vornherein jeder Nutzen ausgeschlossen. Hier würde also ein Bremsberg einzelnen Tonnen durch Arbeiter gefüllt werden. Sowohl beim Bremsberg wie bei der Seilbahn ziehen die vollen Wagen bezw. Tonnen die leeren zurück in den Bruch, so dass dieser Transport fast gänzlich kostenlos vor sich geht.

Zur Anlage des Basaltzerkleinerungswerkes ist ein geeigneter Platz in der Nähe der Bahn ausfindig zu machen; da dieser Platz durch ein Anschlussgleis mit der Hauptbahn verbunden werden muss, so kommt es auf einige hundert Meter Entfernung mehr oder weniger nicht an. Aus der Abbildung 54, die nur als Skizze zu betrachten ist, ist zu ersehen, dass der Steinbrecher bedeutend höher stehen muss, als das Anschlussgleis liegt, damit eine Betriebseinrichtung ermöglicht wird, die vom Brecher ab bis zur Einladung in die Waggons fast ohne Hilfe von

Arbeitern vor sich geht. Es ist also wichtig, einen Bauplatz zu finden, der derartig abschüssig liegt, dass auf demselben eine etwa unter 30° liegende Böschung von 8—10 m verticaler Höhe hergestellt werden kann. In vielen Fällen ist es möglich, die bereits vorhandenen Eisenbahneinschnitte auf der Bruchseite zu erweitern; dies würde die einfachste und billigste Lösung der Frage sein.

Das rohe Basaltmaterial muss auf der Abladestation sich aus den Kübeln der Seilbahn selbstthätig entleeren und zwar in unmittelbarer Nähe des Steinbrechers. Von hier aus schafft ein Arbeiter die Steine vermittels einer Gabel auf die schräge Fläche vor den Brecher, so dass sie möglichst von selbst dem Brecher zulaufen.

Nachdem die Steine gebrochen sind, gehen sie durch die eiserne Rutsche in die Trommel, um hier in etwa sechs Sorten gesondert zu werden. Die Trommel, welche 1 bis 1,5 m Durchmesser hat, liegt geneigt und macht etwa 15 Umdrehungen in der Minute. Das zerkleinerte Material läuft am höchstgelegenen Ende der Trommel in dieselbe. Diese ist etwa 8 m lang und in 5 Abschnitten mit Löchern von verschiedener Grösse, und zwar von 3, 10, 20, 30 und 50 mm Durchmesser eingetheilt. Es entstehen also bei der rotirenden Bewegung der Trommel 6 verschiedene Sorten Material. Durch die 3 mm weiten Lochmaschen fällt der Sand bis zu 3 mm Korngrösse, dann folgt der Gartenkies von 3 bis 10 mm, hierauf Grus von 10 bis 20 mm, sodann feiner Strassenkleinschlag von 20 bis 30 mm und zuletzt gewöhnlicher Strassenkleinschlag mit einer Korngrösse von 30 bis 50 mm. Diejenigen Stücke, welche noch stärker geblieben sind als 50 mm, laufen am unteren Ende aus der Trommel und geben das Schottermaterial für Eisenbahnzwecke ab. Jede Materialsorte fällt, wie dies in Abbildung 55

Abb. 55.

Längenschnitt durch die Trommel und die Trichter.

skizzirt ist, in einen besonderen Trichter, der über der schrägen Böschungsfläche errichtet ist.

Die Verladung des zerkleinerten Materials aus den Trichtern in die Waggons auf dem Anschlussgleis erfolgt durch Arbeiter mittels Schaufeln und Gabeln. Hierbei tritt die günstige Wirkung der schrägen Lagerfläche zu Tage, da stets so viel Material von oben nachrollt, als der Arbeiter unten entnimmt. Zum Schutz gegen ein Ueberlaufen des Materials aus den Trichtern in das Anschlussgleis sind Stellbohlen am Ende der Trichter anzubringen.

Damit diese Verladeeinrichtung auch im Winter functionirt, ist zur Vermeidung von Frostbildungen Regenwasser oder Schnee von dem in den Trichtern lagernden Material fernzuhalten. Daher ist es nothwendig, die Trichter zu überdachen.

Zum Betriebe der ganzen Anlage ist mit Vortheil eine Wasserkraft nutzbar zu machen. Ist dies nicht möglich, dann ist Dampfkraft zu wählen.

Eine Production von etwa 40 cbm in zwölf Stunden ist schon mit einem kleinen Brecher und einer Trommel von etwa 4 m Länge zu erreichen. Es giebt aber auch Werke, die in 12 Stunden bis zu 300 cbm Material schlagen. Hier sind dann schon 2 oder 3 grosse Brecher nöthig, die eine Betriebskraft bis zu 100 PS erfordern.

Zum Schluss soll nicht unerwähnt bleiben, dass bei allen bestehenden maschinellen Basaltwerken eine aussergewöhnlich starke Abnutzung eintritt. Die Abnutzung der Brechbacken im Steinbrecher ist bei dem äusserst harten Material eine naturgemässe, die Brechbacken müssen also von Zeit zu Zeit erneuert werden. Bei trockenem Wetter entsteht durch die Sortirung ein entsetzlicher Staub, der zum Theil aus ganz kleinen, scharfen Basalttheilchen besteht, die in die Lager der Transmissionen gerathen und dort arge Verwüstungen anrichten. Das Brechen der Brechergehäuse und starker Wellen ist daher an der

Tagesordnung, weshalb es sich empfiehlt, schon bei der Erbauung derartiger Werke hierauf Rücksicht zu nehmen und gleich von Haus aus, soweit erforderlich, doppelte Betriebseinrichtungen vorzusehen, denn nur dann ist auf einen einigermaassen ungestörten Betrieb zu rechnen. [8404]

Gallen, Hexenbesen und Holzrosen.

Mit zwei Abbildungen.

Die Umbildungen, welche zahlreiche Gewächse durch Schmarotzer thierischer und pflanzlicher Natur erfahren, sind zum Theil so auffällig, dass sie gelegentlich die Aufmerksamkeit eines jeden Spaziergängers erregen. Die bekanntesten sind wohl die durch den Stich verschiedener Gallwespenarten erzeugten, oft schön purpurrothen Galläpfel an den Blättern der Eichen; auch die wunderlichen, mit langen maigrünen und purpurrothen Haaren bekleideten Schlafäpfel oder Schlafkunze an der wilden Rose, die man früher unter dem arabischen Namen Bedeguar in den Apotheken hielt und unruhigen Kindern als schlafbringende Mittel unter das Kopfkissen legte, sind nicht leicht zu übersehen. Oft aber bemerkt man verwandte Gebilde, ohne zu ahnen, dass es sich in ihnen um ebensolche künstliche Umwandlungsproducte handelt. So z. B. trifft man in den Anpflanzungen und Wäldern oft junge Fichtenbäumchen, die noch nicht zehn Jahre alt sind und doch schon über und über mit jungen Zapfen behängt scheinen. Es sind dies Gallen der Fichtenblattlaus *(Adelges abietis)*, entstanden, indem ein ganzer Zweig durch die Stiche einer Blattlausfamilie in seiner natürlichen Entwickelung gehemmt wurde und nun ein zapfenartiges Bruthaus für viele junge Fichtenblattläuse bildete. An der Spitze sieht man den Nadelschopf, der den Scheinzapfen krönt, wie der Blätterbusch die Ananasfrucht. Aehnliche Gebilde sind die grünen Weidenrosen, die man besonders an der Salweide *(Salix caprea)* nicht selten antrifft. Es sind verkürzte Zweige, deren Blätter nun am Ende derselben zu einer Rosette zusammengeschoben stehen und besonders im Winter, da sie nicht wie die anderen Blätter abfallen, auffällig werden.

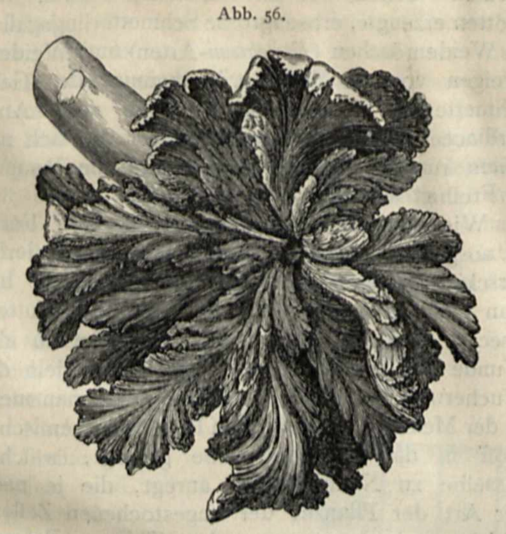
Thiere der verschiedensten Arten betheiligen sich an diesen Deformationen, von den Aelchen (Nematoden) an, welche an Klee, Luzerne und Hyacinthen die Nematocecidien — Cecidien von κηκίς, Gallapfel — erzeugen, zu den Gallmilben (Krebsthierchen), welche die Filzgallen (Phytoptocecidien) an den Blättern zahlreicher Sträucher und Bäume hervorrufen, und der grossen Schar der Erzeuger anderer Gallen, welche der Brutpflege verschiedener Insecten ihr Dasein verdanken. Hier stehen zwar die Gallwespen und Gallmücken als Gallenerzeuger in erster Linie, aber auch andere Wespenarten, Blattflöhe und Blattläuse, Schildläuse, Wanzen und Bohrfliegen, ja selbst Käfer und Schmetterlinge rufen Gallenbildungen hervor, in denen sich ihre Brut entwickelt. Schon bei uns kommen solche, von Motten erzeugte, erbsengrosse Schmetterlingsgallen an Weidenröschen (*Epilobium*-Arten) und Weidenzweigen vor; in Südamerika erzeugt der Gallschmetterling *(Cecidoses eremita)* auf einer Anacardiacee grosse kugelrunde Gallen, die sich mit einem runden Pfropfen öffnen und die Raupen in Freiheit setzen.

Wie entstehen nun diese oft in ihrer Form so ausgezeichneten Gallen mit ihren tausenderlei verschiedenartigen Formen? Ursprünglich hat man wohl gemeint, dass der Stich des Mutterinsectes und die Einsenkung der Eier in die Wunde durch den verursachten Reiz allein die Wucherung hervorrufen. Heute neigt man mehr zu der Meinung, dass mit den Eiern ein chemischer Stoff in das Pflanzengewebe gelangt, welcher dasselbe zu Neubildungen anregt, die je nach der Art der Pflanze, der angestochenen Zellenschicht und des erzeugenden Thieres überaus verschieden ausfallen. Ich erinnere nur an die schraubenförmig gewundenen Blattlaustaschen der Pappelblattstiele, an die wie aus Horn gedrechselten rothen und weissen Kegelhütchen auf der Oberseite der Buchenblätter, welche die Buchen-Gallmücke *(Hormomyia fagi)* erzeugt; dagegen erscheinen die Filzgallen der Gallmilben mit dickem Haarpelz bedeckt, weil die sonst flachliegenden tafelförmigen Oberhautzellen durch den von den Gallmilben ausgehenden Reiz sich in schlauchförmige Zellen umwandeln, die dem blossen Auge als kurze Haare erscheinen. Auch gewisse Gallwespen erzeugen solche mit grauem Haarpelz überzogene Gallen, so die Habichtskraut-Gallwespe *(Aulax hieracii)*, deren mäuseartige Gallen einst den Botaniker Heucher aus Wittenberg zur Entdeckung eines „Mäuse erzeugenden Habichtskrautes“ *(Hieracium myophoron)* verführten, welches ein Seitenstück zum „scythischen Lamm“ in deutschen Landen sein sollte.

Der Reiz, welchen die Säfte der Legeröhre und wahrscheinlich der Eier und der daraus sich entwickelnden Larven selbst ausüben, ist ein so specifischer, dass dieselbe Pflanze, z. B. die Eiche, mancherlei im Aussehen und Bau ganz verschiedene Gallen erzeugt, je nach der Thierart, die den Stich beibrachte. Das Secret scheint fermentartig auf das Zellenprotoplasma einzuwirken, so dass ein lange nachwirkendes Wachsthum entsteht, welches manchmal Zweige und Blätter zur vorzeitigen Entwickelung bringt, die im natürlichen Verlauf der Dinge erst nach ein- oder mehrjähriger Entwickelung zur Ausbildung hätten kommen sollen. Für die Pflanze scheint es sich dabei allerdings zunächst um eine Abkapselung der Brutstätte zu handeln, die sie hergeben muss. Sie baut der

Thierbrut ein Haus, welches sie mit Nahrung versieht, wodurch jene aber aus dem eigentlichen Kreislauf der Pflanzensäfte ausgeschlossen wird. Es ist ein Abstossungsprocess, der sich auch

Abb. 56.



Holzrose einer Leguminose nach Entfernung des auf ihr schmarotzenden *Phoradendron*. $\frac{1}{3}$ der natürlichen Grösse.

dadurch charakterisirt, dass die Gallen reich an Gerbsäuren sind, welche eine Art Auswurfstoff der Pflanzen darstellen.

Damit gewinnen wir den Uebergang zu den durch Pflanzen erzeugten Neubildungen, von denen die Hexenbesen wohl die bekanntesten sind. Wir sehen auf verschiedenen Bäumen und Sträuchern, Nadelhölzern und Laubbäumen, nestartige Wucherungen entstehen, die wie ein dichter Mistelbusch oder ein struppiges Vogelnest auf einem meist wagerechten Zweige sitzen. Hier sind es Pilzkeime, die in die betreffenden Zweige eingedrungen sind und ihre Wucherungen hervorgerufen haben. Diese sterben meist schon nach wenigen Jahren ab und stehen dann wie trockene Besen im immergrünen Nadelschmuck unserer Fichten und Tannen, um, wie der Volksmund sagt, den zum Blocksberg ziehenden Hexen der Walpurgisnacht, die ihre eigenen Besen vergessen haben, Ersatzreitstöcke zu bieten. Die Zweige der Hexenbesen sind ebenfalls durch einen chemischen Reiz, den die Pilze ausüben, zur vorzeitigen Entwickelung gebrachte Zweige, die bei solchen Arten, deren Blätter sich zweireihig anordnen, wie bei der Edeltanne, den Unterschied zeigen, dass ihre Nadeln wirtelig, d. h. in Schraubenlinien um die Aeste angeordnet sind, weil diese Aeste nicht wagerecht stehen.

Erst seit neuerer Zeit weiss man, dass in den wärmeren Ländern auch blüthentragende Schmarotzerpflanzen, namentlich aus der Familie der Mistelgewächse (Loranthaceen) und deren Verwandten, solche Wucherungen erzeugen, die den Bäumen, auf denen sie vorkommen, zu einem eigenthümlichen Schmuck gereichen. Am Fusse des Schmarotzers wächst nämlich aus dem Holze des Wirthes eine grosse, bald lappig zertheilte, bald ganzrandige, einer Blumenvase gleichende Rosette hervor, ein sogenannter Mistelbecher, aus welchem sich der Schmarotzerstamm wie aus einem zierlichen Blumentopf erhebt. Soviel ich mich erinnere, brachte Herr von Schlözer, seiner Zeit Geschäftsträger des Norddeutschen Bundes in Mexico, ums Jahr 1870 als einer der Ersten solche Gebilde nach Europa. Sie rührten von einer *Phoradendron*-Art her, die auf den Zweigen des Guavabaumes *(Psidium guava)*, einer Obst tragenden Myrtacee, gewachsen waren. Die *Phoradendron*-Arten, nahe Verwandte unserer deutschen Mistel, die in nahezu hundert Arten über Nord- und Südamerika verbreitet sind, wachsen auf sehr verschiedenen Laubbäumen, weniger als unsere einheimische Art auf Nadelhölzern, und die Mistelbecher sind sowohl nach der Art des Schmarotzers als des tragenden Baumes verschieden. Bald bilden sie einen offenen Stern, bald eine Schüssel mit welligen Rändern, bald eine Rosette aus schönen akanthusartigen Holzblättern, die an die Capitäle korinthischer Säulen und an die unsymmetrischen Schnitzereien des Rococo erinnern (Abb. 56). Die Grössen wechseln ebenfalls stark, doch sind Rosetten, die mehr als einen Fuss Durchmesser haben, nicht selten. Man nennt sie nach Seemann in Mexico *Rosas de Palo*, d. h. Holzrosen, in Guatemala, wo sie ebenfalls häufig vorkommen, *Rosas de Madera*, was dasselbe bedeutet. Auch die brasilische Loranthaceen-Gattung *Eubrachion* wird von der Tragpflanze mit einem ähnlichen Becher begabt, und ebenso die Arten der an der Magalhães-Strasse (in Südchile und auf Feuerland) heimischen Gattung *Myzodendron*, die man von den Loranthaceen getrennt und zum Typus einer besonderen Familie erhoben hat. Diese schmarotzen vorzugsweise auf Buchen (*Fagus*-Arten), und werden mit kleinen Bechern umfangen, die beinahe aussehen wie die Näpfchen einer grossen Eichel; sie haben aber innen eine strahlige Rosettenverzierung und einen leicht welligen Rand.

Abb. 57.



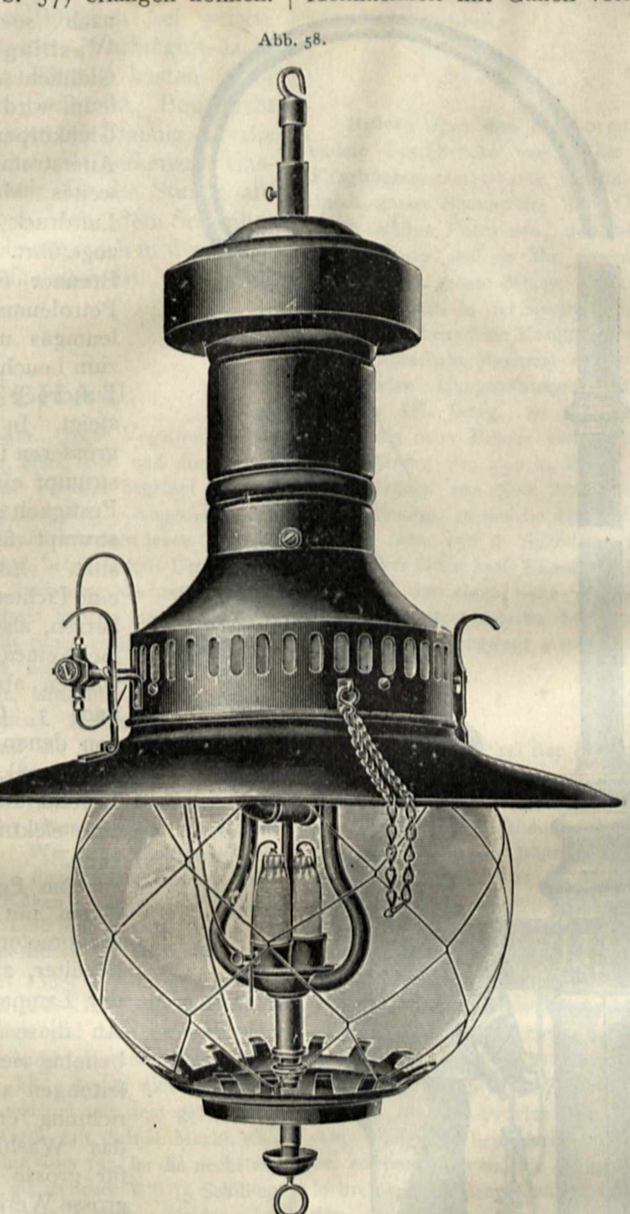
Holzrosen aus Feuerland. Verkleinert.

Alle diese Mistelbecher gehören der Wirths-

pflanze an; sie stellen eine Art Umwallung der Saugscheibe der Schmarotzer dar und bleiben auch nach dem Absterben und Abfallen der letzteren auf den Baumästen sitzen, so dass diese manchmal, wenn sie mehrere solcher Schmarotzer trugen, die Gestalt eines grotesken Holzblumenstrausses (Abb. 57) erlangen können.

Der eigentliche Zweck der Bildung ist einigermaassen unklar, doch darf man nicht daran denken, dass sie etwa ein dem Schmarotzer zum Nutzen gereichendes Geschenk des Wirthes, wie die Galle, ist, etwa ein Feuchtigkeitssammler oder dergleichen. Der Mistelbecher scheint vielmehr der längeren Dauer des Schmarotzers ein Ziel zu setzen, also ein Schutzmittel des Baumes zu sein, um ein übermässiges Dickenwachsthum des Gastes und das Aussenden von Ausläufern unter die Rinde zu hindern. Wir haben früher erwähnt*), dass einige europäische Pflanzen sich gegen die Ausbreitung der Mistel zur Wehr setzen, indem sie die Aeste, auf denen sich Misteln angesiedelt haben, durch Gummiabsonderungen, die den Saftumlauf hindern, zum Absterben und Abfallen bringen. Einen ähnlichen Erfolg scheinen die Mistelbecher, die wie zum freudigen Empfang den Fuss des Gastes umgürten, vorzubereiten: sie begrenzen sein Wachsthum und führen ein beschleunigtes Absterben herbei; ein Gast soll eben die Gastfreundschaft nicht zu lange missbrauchen, und darum sieht man mehr geleerte als besetzte Rosen an den Bäumen der betreffenden Länder.

Abb. 58.



Lampe für Washington-Licht mit zwei Brennern.

Unserer immergrünen Mistel konnte man wenigstens (ob mit Recht?) nachrühmen, dass sie unsere Bäume mit hinfälligem Laube im Winter ernähren helfe und ihnen von ihren Säften abgebe; aber sie bedürfen solcher Säfte schwerlich.

In so weit ist also bei den Holzrosen eine Aehnlichkeit mit Gallen vorhanden, als sie Neubildungen sind, die den Sitz der Schmarotzer isoliren oder abkapseln. Es wären nun im Gegensatze dazu auch die gallenartigen Bildungen zu erwähnen, welche erwünschten Gästen der Pflanzen ein Heim bereiten und sie mit Nahrung versehen. Dazu gehören bereits die Wurzelknöllchen der Leguminosen und anderer Pflanzen, die niedere Pilze (Bakterien) einschliessen, welche der Pflanze Stickstoff zuführen und ihr ermöglichen, im reinen, nahrungslosen Sande zu wachsen, ferner die Wohnungen, welche viele Pflanzen den Ameisen bereiten, die ihre Blätter und Blüthen vor den Besuchen unnützer Gäste oder unverschämter Plünderer, wie der Blattschneiderameisen, behüten und der Pflanze, die ihnen Wohnung und Nahrung bietet, als stetige Schutzwache dienen. Die hierher gehörigen Neubildungen unterscheiden sich von den bisher genannten dadurch, dass ihre Anlage erblich geworden ist und nicht erst auf den Reiz, den die Besucher ausüben, wartet. Diese Räume werden bereitgestellt, bevor die werthen Gäste, die sie beziehen sollen, angekommen sind, während die Gallenerzeuger den Aufbau ihrer Wohnungen, aus denen sie nicht selten durch nachkommende Einmiether verdrängt werden, erzwingen. Ernst Krause. [8426]

---

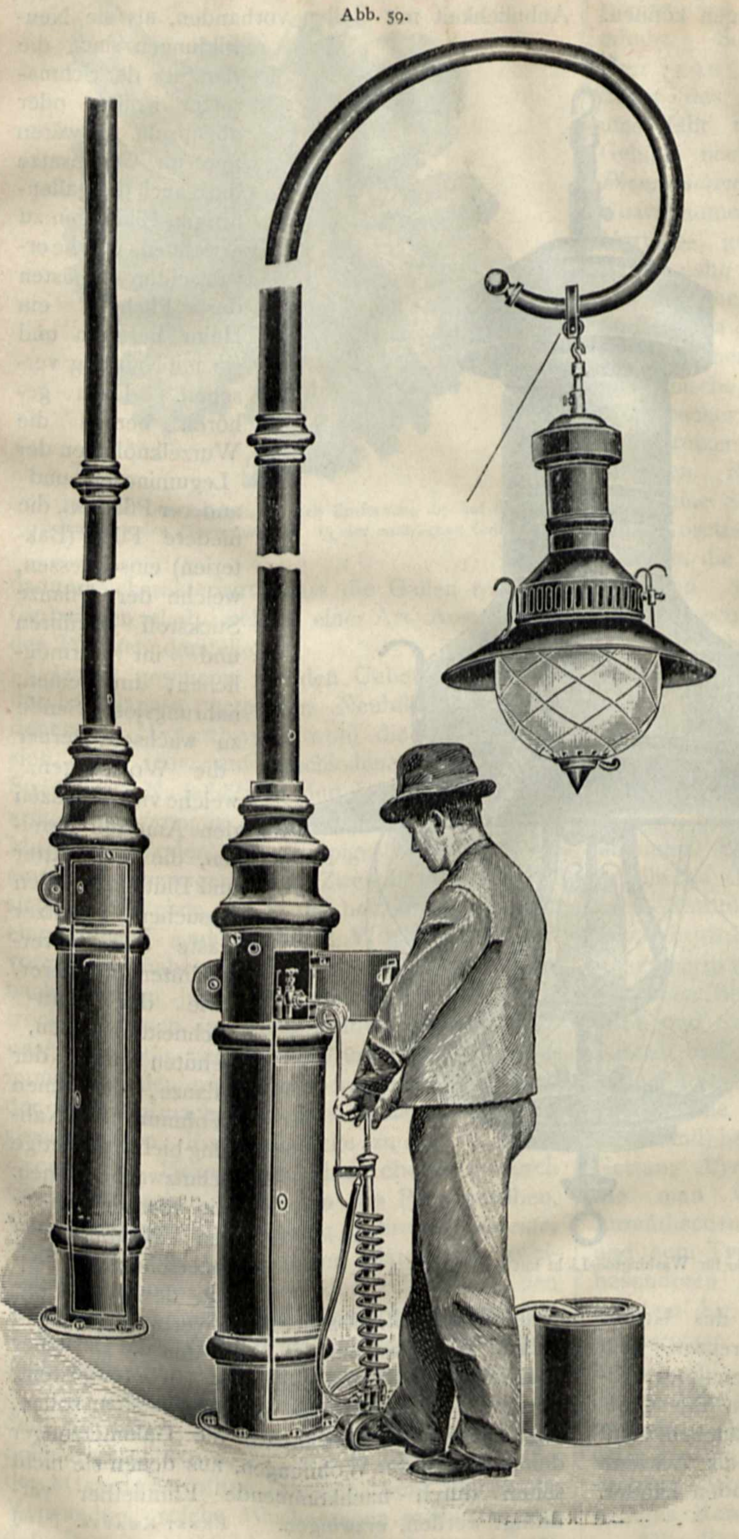
*) *Prometheus* XIII. Jahrg., S. 463.

Washington - Licht.

Mit zwei Abbildungen.

Die durch das Hofgartenthor eintretenden Besucher der Düsseldorfer Ausstellung werden an einem zur linken Hand liegenden Kiosk nicht vorübergegangen sein, ohne das in demselben auch bei Tage blendend hell brennende Licht, wenn auch nur einen Augenblick, beachtet zu haben. Wie eine Aufschrift des zierlichen Tempelchens weithin verkündet, ist es das Washington - Licht, benannt nach seinem Erfinder George Washington. Es ist ein Petroleum-Glühlicht ohne Docht. Das Petroleum wird dem Brenner, der einen Glühkörper von der Grösse des Auerstrumpfes trägt, durch ein 1 mm weites Messingrohr unter einem Luftdruck von 3—4 Atmosphären zugeführt. Beim Eintritt in den Brenner findet ein Vergasen des Petroleums statt, so dass nur Petroleumgas unter dem im Vergleich zum Leuchtgas etwa 6 mal stärkeren Luftdruck in den Glühstrumpf aufsteigt. In Rücksicht auf diesen grösseren Druck hat man dem Glühstrumpf eine entsprechend grössere Festigkeit gegeben, als sie der Auerstrumpf für Leuchtgasflammen besitzt. Ein Glühkörper entwickelt eine Lichtstärke von etwa 250 Hefnerkerzen, also etwa das Vier- bis Fünffache eines guten Gasglühkörpers. Es werden aber auch Lampen mit 2 und 3 Glühkörpern angefertigt, von denen die zweiflammige Lampe (Abb. 58), die 500 Hefnerkerzen Leuchtkraft besitzt, als Ersatz für eine elektrische Bogenlampe dienen kann.

Abb. 59.



Maste mit Reservoir im Sockel für Washington - Licht.

Das Petroleum befindet sich in einem mit Luftpumpe und einem Manometer versehenen Stahlblechbehälter, aus dem eine Rohrleitung der Lampe das Petroleum zuführt. An diese Rohrleitung lassen sich beliebig viele Lampen mittels Zweigleitungen anschliessen. Dieser Einrichtung entsprechend eignet sich das Washington - Licht besonders für grosse Hallen, Säle, Bahnhöfe, grosse Werkstätten u. dgl., empfiehlt sich aber auch für neben einander liegende Bureauräume, Arbeitsstellen u. s. w. Seiner grossen Leuchtkraft wegen erscheint es zur Strassenbeleuchtung besonders geeignet. Die Lampe innerhalb einer Glocke, wie sie bei Bogenlichtlampen gebräuchlich ist, wird, wie diese, von einem Lichtmast getragen (Abb. 59), in dessen unterem Theil sich der Petroleumbehälter befindet,

der mittels tragbarer Luftpumpe mit Druckluft versorgt wird.

Die Lampen und Lichtanlagen werden von der Washington-Licht-Gesellschaft m. b. H. in Elberfeld hergestellt. Was nun die Beleuchtungskosten anbetrifft, so würde nach den Mittheilungen der Gesellschaft das Washington-Licht alle Beleuchtungsarten an Billigkeit bei weitem übertreffen: 500 Hefnerkerzen Washington-Licht sollen pro Stunde nur 4 Pfennig kosten (1 kg Petroleum 22 Pfennig), während Bogenlicht 23 Pfennig beim Preise von 60 Pfennig für die Kilowattstunde kostet. 50 Hefnerkerzen Gasglühlicht sind zu 16 Pfennig für die Stunde angegeben. Bemerkt sei noch, dass dem Schreiber dieses Referates ein Petroleumgeruch in dem Ausstellungsgebäude nicht aufgefallen ist. [8437]

RUNDSCHAU.

Vogelschutz im Mittelalter. Jeder Vogelfreund hat das Vogelschutzgesetz vom 22. März 1888 und die Pariser Convention vom Jahre 1895 mit Freuden begrüsst als eine Errungenschaft der letzten Jahrzehnte. Angesichts der vielen Kämpfe, welche das Zustandekommen jenes Gesetzes erforderte, und angesichts des betrübenden Umstandes, dass nicht alle sogenannten „civilisirten Mächte“ Europas die Convention mit unterzeichnet haben, darf es unsere Generation um so weniger mit Stolz erfüllen, wenn man bedenkt, dass ähnliche und sogar weit schärfere Bestimmungen bereits im frühen Mittelalter in Deutschland (incl. Schweiz) bestanden haben. Namentlich erstreckte sich der gesetzliche Schutz auf die Meisen. Nach den deutschen „Weisthümern“ musste 60 Groschen Strafgeld zahlen, wer eine Meise tödtete. Für eine Bermeise (Bartmeise?) musste der Uebelthäter einen Kapaun, 12 Küken und 60 Schillinge entrichten. Wer eine Kohlmeise mit Vogelleim oder dem Schlaggarn fing, musste dies mit einer halben Henne und sieben Küken sühnen. Wer eine Schwanzmeise fing, verwirkte Leib und Leben.

Vor mehr als 550 Jahren erliess der Rath der Stadt Zürich folgende Verordnung: 1335, 1. Mai bis 11. September. „Anno domini MCCCXXXV sub consulibus estivalibus. Der rât ist einhelle und hant gesetzet umb alle di vogel, so muggen und ander gewürme tilgent und vertribent, sie sin gros oder klin, das di nieman vachen soll, noch sunderlich en kein wachtel mit dem garne nutz (bis) ze diser nechsten sant Martis tult (tult = Markt, also Martinsmarkt) und von dannenhin über fünf jar die nechsten, und swer es darüber tut, der git ieclicher V ß (5 Schilling = 30 Fr.) ze busse, als so einer darumb verleidet wird (angezeigt wird). Aber belchen (Wasserhühner) und wilde enten mag man wol vahen mit dem garne und mit dem lime ze der zit, als man vogel nutz (bis) her gevangen hat (also zur Jagdzeit).“

Des weiteren sei eine Verordnung des ehrsamen Raths der Stadt Lübeck aus dem Jahre 1483 erwähnt, laut welcher den jagdbaren und singenden Vögeln bis zum Jacobitage (25. Juli) ein besonderer Schutz zugesprochen wurde. In niederdeutscher Fassung heisst es: „De ersame Radt desser Stadt gebadet strengeliken, dat nemandt van desser tiid an wente to Jacopesdage hasselhoure (wohl das Hasel- oder Birkhuhn), raphone und ander wilde vogel vangen unde hiir to kope schall bringen. Brochte de jemandt to kope, deme wil se de Radt nemen laten. Uthgenomen de Spreen (Staare) mach me vangen to rechte tyden. Ok enschal nemandt leewark (Lerchen), nachtegalen edder andere singende vagel upvangen unde verkopen, dewile se in der telinge synt (während der Brutzeit) vor der sulven tyd. Worde aber we mede beslagen, deme wil de Radt de nemen laten, unde schal dat sunder broke nicht gedan hebben.“ B. [8445]

* * *

Brücke über den St. Lorenz-Strom. Die 1890 vollendete Forthbrücke war bisher die grösste nach dem Kragträgersystem erbaute Brücke. Sie zeichnet sich zwar durch grosse Spannweite ihrer Oeffnungen, aber weniger durch schöne Form aus, und nach dem Urtheil neuerer Brückenbauer soll in ihr wegen unzutreffender Berechnungen eine grosse Menge Eisen unnütz verbaut worden sein. Sie wird in der Spannweite der Hauptöffnung durch die im Bau begriffene Kragträgerbrücke über den St. Lorenz-Strom unterhalb Montreal übertroffen werden. Während die beiden Hauptöffnungen der Forthbrücke (s. *Prometheus* III. Jahrg., S. 375) 521 m Spannweite haben, erhält die neue Brücke über den St. Lorenz-Strom eine Mittelöffnung von 549 m Weite (die Röblingsche East River-Brücke von New York nach Brooklyn hat 518 m Mittelöffnung), an welche sich auf jeder Seite eine Seitenöffnung von 152 m Spannung anschliesst. Die Brücke soll in der Mitte zwei Eisenbahngleise aufnehmen, daneben wird auf der einen Seite ein Gleis für eine elektrische Bahn, auf der anderen Seite eine Fahrstrasse für den Wagenverkehr angelegt werden. [8408]

* * *

Der Laubwechsel der Bäume, welcher bei uns durch den Winter, in manchen winterlosen Gegenden durch eine Trockenheitsperiode veranlasst wird und dann meist regelmässig durch die Bildung einer Trennungsschicht tafelförmiger Zellen im Blattstiel, die trocken und locker werden, erfolgt, findet in anderer Weise auch bei den tropischen und subtropischen Bäumen statt, in denen keine Kälte- und Trockenheitsperioden den Blätterabfall erzwingen. Diesen Laubwechsel tropischer Bäume hat Professor Volkens in Berlin auf seiner letzten wissenschaftlichen Reise, von der er jüngst zurückgekehrt ist, zum Gegenstand eines besonderen Studiums gemacht und konnte dabei sechs Hauptformen des Laubwechsels beobachten, die er in der Septembersitzung des „Botanischen Vereins für die Provinz Brandenburg“ charakterisirt hat. Am wenigsten bemerklich macht sich der Laubwechsel bei solchen Bäumen, die das ganze Jahr hindurch beständig forttreiben, bei denen man aber zu jeder Jahreszeit neben den neu hervorspressenden Blättern abfallende sieht, wie bei der schnellwachsenden, den echten Akazien verwandten *Albizzia moluccana*. Eine zweite Gruppe bilden solche Bäume, bei denen man, wie z. B. bei *Dryobalanops* und anderen Dipterocarpaceen, zur gegebenen Zeit nur den zehnten oder fünften Theil der Aeste neue Blätter treiben sieht, während die anderen Zweige die Erneuerung zu anderen Zeiten vornehmen. Eine dritte Gruppe bilden die *Zizyphus*-Arten, bei denen man in der Krone verschiedene scharf umschriebene Stellen sieht, die sich durch ihre rothe Färbung aus dem übrigen grünen Wipfel hervorheben: das junge Laub einzelner Hauptäste, die mit allen ihren Zweigen neu ausgetrieben haben. Recht

merkwürdig ist auch der Anblick einer vierten Gruppe, zu der gewisse Leguminosen, z. B. *Amherstia nobilis*, gehören, die ihre Blätter nach Treubs Ausdruck „ausschütten“, indem sie alle 2 bis 3 Monate neue, zunächst schlaff herabhängende Blätter hervortreiben. Eine fünfte Gruppe wird von einigen Nadelhölzern, wie den Dammarafichten *(Agathis)*, gebildet, welche plötzlich die Nadeln zweier Generationen abwerfen und dann in Pausen von 4 Wochen erst die Endknospen und dann die Seitentriebknospen entwickeln. Zu einer sechsten Gruppe kann man die Tropenbäume zusammenfassen, welche in ähnlicher Weise wie unsere einheimischen Laubbäume ihr sämmtliches Laub zu einer bestimmten Zeit mit einem Male verlieren. Zu ihr gehört der wegen seines für den Schiffbau besonders geschätzten Holzes bekannte Teakbaum *(Tectona grandis)*, welcher meist im Juni sein ganzes Laub abwirft und dann mehrere Monate lang ganz kahl dasteht. In regnerischen Strichen ändert er indessen sein Verhalten und bildet beständig neues Laub, wie die Bäume der ersten Gruppe. Neben diesen Hauptformen des Laubwechsels kommen übrigens noch mancherlei Ausnahmebildungen bei einzelnen tropischen Baumformen vor.

E. KR. [8442]

* * *

Steigende Fahrgeschwindigkeit von Schnelldampfern. Es wird den Lesern des *Prometheus* nicht entgangen sein, dass die Fahrgeschwindigkeit mancher Schnelldampfer, nachdem sie sich längere Zeit im Betriebe befanden, grösser angegeben worden ist, als die bei den ersten Fahrten erreichte war. Solche steigende Leistung ist eine bei Schnelldampfern nicht unbekannte Erscheinung, die besonders beim *Kaiser Wilhelm der Grosse* des Norddeutschen Lloyd hervorgetreten ist. Seine ersten Fahrten legte derselbe mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 20,93 Seemeilen in der Stunde zurück, um dann an Schnelligkeit beständig zuzunehmen. Am gleichmässigsten tritt die Steigerung bei den Heimfahrten von New York nach Bremen hervor. Die Durchschnittsgeschwindigkeit betrug 1898: 21,21, 1899: 22,13, 1900: 22,23, 1901: 22,53 und 1902: 22,56 Knoten. Bei der Ausfahrt betrug sie 1899: 21,98, 1900: 21,81, 1901: 22,03 und 1902: 22,34 Knoten. Der geringe Rückschlag im Jahre 1900 hatte seine Ursache in ungünstigen äusseren Verhältnissen. Die Hauptursache dieser Leistungssteigerung ist in den aus dem besten Material mit ausgezeichneter Sorgfalt gearbeiteten Maschinen zu suchen, die sich vortrefflich eingefahren haben; aber auch die Thätigkeit des Maschinenpersonals, das sich mit den Maschinen nach und nach immer mehr vertraut machte und höhere Leistungen herauszuarbeiten verstand, kommt mit in Betracht.

st. [8438]

* * *

Der grüne Strahl, welchen man in tropischen und subtropischen Gegenden wegen der Klarheit des Horizonts häufiger als in unseren Breiten beim Auf- und Untergang der Sonne aus der Sonnenscheibe hervorbrechen sieht, wurde in neuerer Zeit ziemlich allgemein als eine einfache Wirkung der Farbenzerstreuung bei der Brechung durch die Atmosphäre betrachtet.*) Nachdem das rothe und gelbe Licht der durch die Strahlenbrechung scheinbar um etwas mehr als $^1/_2$ Grad gehobenen Sonnenscheibe hinuntergegangen, leuchtet das Grün und Blau des obersten Randes eine kurze Spanne Zeit allein nach. Professor W. H. Julius aus Utrecht hatte bei Gelegenheit der niederländischen Sonnenfinsterniss - Expedition von 1901 auf der Reise nach Ostindien wiederholt Gelegenheit, den grünen Strahl bei Sonnenaufgang und -Untergang zu beobachten und erkannte dabei, dass obige Erklärung verbesserungsbedürftig sei. Handelte es sich einzig um die bei der atmosphärischen Brechung auftretende Farbenzerstreuung, so könnte die Dauer des grünen Lichtes am Horizonte höchstens $^2/_3$ Secunde, in 10^0 Höhe, wo man es ebenfalls beobachtet hat, wenn die Sonne hinter Gebirgen verschwindet, sogar nur $^1/_{10}$ Secunde betragen, während die schöne optische Erscheinung oft erheblich länger andauert.

Professor Julius ist daher der Ansicht, es handele sich bei diesem, immerhin selten auftretenden Phänomen um sog. anomale Dispersion, wie man die Erscheinung nennt, wenn Strahlen irgend welcher Farbe noch stärker abgelenkt werden, als sonst das Violett. Wenn z. B. ein durchsichtiger Körper die Eigenschaft besitzt, Strahlen einer bestimmten Farbe zu verschlucken, so dass an der betreffenden Stelle des Spectrums ein schwarzer Strich, eine Absorptionslinie entsteht, so hat ein aus diesem Körper gebildetes Prisma die Eigenschaft, die diesem Strich unmittelbar benachbarten, also von der fehlenden Farbe wenig verschiedenen Farben bis über das gewöhnliche Spectrum hinaus zu werfen, um so weiter, je kleiner ihr Abstand von der absorbirten Farbe ist. Nun sind sowohl der Stickstoff als der Sauerstoff der Luft absorbirende Gase und die von ihnen verschluckte Farbe wäre Grünblau, folglich müssen diese beiden Atmosphärengase bei der Strahlenbrechung unter ungewöhnlich starker Brechung des grünblauen Lichtes die Erscheinung des grünen Strahls als eines am Morgen der Sonne vorausgehenden und am Abend ihr nachfolgenden Lichtschweifes erzeugen. [8443]

(Meteorologische Zeitschrift.)

*) Vergl. *Prometheus* X. Jahrg., S. 415.

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Die industrielle und kommerzielle Schweiz beim Eintritt ins XX. Jahrhundert. (In 10 Lieferungen.) Lieferung 6 und 7. Fol. (S. 373—492 m. Abbildgn.) Zürich, Polygraphisches Institut A.-G. Preis der Lieferung 4 M.

Jickeli, Dr. Carl F. *Die Unvollkommenheit des Stoffwechsels als Veranlassung für Vermehrung, Wachstum, Differenzierung, Rückbildung und Tod der Lebewesen im Kampf ums Dasein.* Mit 41 Abbildungen. Herausgegeben vom Siebenbürgischen Verein für Naturwissenschaften in Hermannstadt zur Feier seines 50jährigen Bestandes. gr. 8°. (XVI, 353 S.) Berlin, Kommissionsverlag von R. Friedländer & Sohn. Preis 10 M.

Wiedersheim, Dr. R., Prof. *Der Bau des Menschen als Zeugnis für seine Vergangenheit.* Dritte gänzlich umgearbeitete und stark vermehrte Auflage. Mit 131 Figuren im Text. gr. 8°. (VIII, 243 S.) Tübingen, H. Laupp'sche Buchhandlung. Preis 5,60 M.